

補助事業番号 2021M-135

補助事業名 2021年度 臨床適応型統合化自律制御型バイオマイクロ分析デバイスの開発
補助事業

補助事業者名 山梨大学 大学院総合研究部 工学域 浮田研究室 浮田芳昭

1 研究の概要

本補助事業では、臨床適応型の血液分析マイクロデバイスの開発に取り組んだ。マイクロデバイスの量産技術を臨床適応実現のコア技術として位置付け、成形技術開発を一つの柱として取り組んだ。また、もう一つのコア技術として、分析前の血液前処理と分析工程をワンステップで実現するマイクロデバイスの実現にも取り組んだ。

2 研究の目的と背景

血液はさまざまな代謝物質をリッチに含む健康指標の媒体と言える。この物質計測の簡便化は生活の質(QOL)向上や疾患の早期発見、将来における健康リスクの評価の実現など、さまざまな意義があると考えられる。

研究代表者は独自技術である、自律制御型遠心マイクロ流体デバイスにより、簡便で高感度な血液中物質測定技術の開発に取り組み、血中物質の高感度計測の実現に必要な一通りの要素技術を実現している。本事業では、この実用化を目指し、本研究の臨床研究へのステップアップに必要な要素技術として、量産に適する熱可塑性樹脂によるデバイスの試作と性能評価を目的とした。

3 研究内容

(1)臨床適応型統合化自律制御型バイオマイクロ分析デバイスの開発

(<http://www.me.yamanashi.ac.jp/lab/ukita/elisa.html>)

デバイスの試作技術は独自の成形技術となる。この金型作成と、成形プロセスの検討を行い、これまで実現していた技術のブラッシュアップに取り組み、一定の進展があった。また、ワンステップ血液検査デバイスにおいては、高い動作安定性を実現するとともに、当初の目標以上の感度を実現した。今後の補完研究によりさらに性能向上が見込まれる。

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

PCRが最も高感度であるが、コロナウィルスのパンデミックによりわかったように、PCRは検査に時間がかかることや、検査体制への負荷が大きいことから、簡便な抗原検査キットの有用性も広く認められている。一方、抗原検査キットは増幅反応を伴わないことから、PCRに比べ感度が低いことが課題とされる。本技術は、簡便性、感度、そして迅速性を両立する検査技術であることから、抗原検査キットの新しい基盤となることが期待される。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

マイクロデバイスを研究レベルで試作し機能実現を実証するといういわゆるプルーフオブコンセプト(POC)は多くの事例がある。しかし、これを実用化に結びつけた事例は桁違いに少ない。この大きな要因は、製品化における多大な金銭と時間のコストによる。本研究は、この問題を独自の成形技術を駆使することにより一足飛びに解決するチャレンジングな取り組みであり、課題解決に向け一定の見通しを得たものと考え。今後の研究が数段高いレベルで進めることができるものと考え。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

Takaaki Abe, Shunya Okamoto, Yoshiaki Ukita, High-Thick Thermal Reflow Process Using Vacuum-Assisted Micromolding for Submillimeter Microvalves, Sensors and Materials, Vol. 33, 2021, pp. 4441-4453

二見昌宏、内藤大揮、二宮啓、チェンリーチュイン、岩野智彦、吉村健太郎、浮田芳昭、質量分析用ワンステップ前処理遠心マイクロ流体デバイスの開発、化学とマイクロナノシステム学会第44回研究会、2P-12、オンライン

7 補助事業に係る成果物

(1)補助事業により作成したもの

なし

(2)(1)以外で当事業において作成したもの

なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 山梨大学工学部(ヤマナシダイガクコウガクブ)

住 所: 〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11

担 当 者: 准教授 浮田芳昭(ウキタヨシアキ)

担 当 部 署: 機械工学科(キカイコウガクカ)

E - m a i l: yukita@yamanashi.ac.jp

U R L: <http://www.me.yamanashi.ac.jp/lab/ukita/index.html>